

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-102850

(43)公開日 平成8年(1996)4月16日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/393

G 0 6 T 3/40

G 0 6 F 15/ 66

3 5 5 D

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平6-237887

(22)出願日

平成6年(1994)9月30日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 桐井 成子

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 井出 直孝

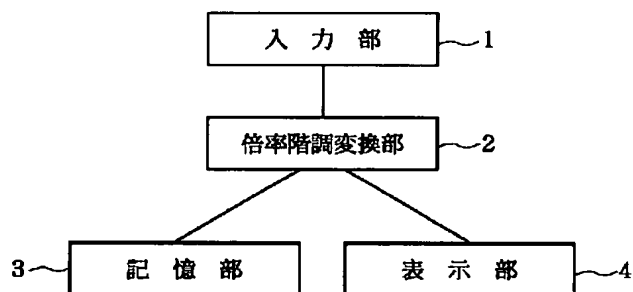
(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 画像を拡大または縮小し、階調を変換する画像処理において任意の実数倍率により画像処理する。

【構成】 拡大処理のときは画素をさらに隣ビットにコピーし、縮小処理のときは画素を読みとばすことにより拡大または縮小処理を行う。このとき実数倍率の累計値にしたがい、その位置に対応するバッファのポインタ位置に画素を書込んで行くことにより任意の実数倍率で拡大または縮小を行うことができる。

【効果】 一つの手順により任意の実数倍率の拡大または縮小を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 主走査方向に  $m$  個、副走査方向に  $n$  個配列された連続する ( $m \times n$  個) の入力画像データを入力する入力部と、その連続する入力画像データのその画像における主走査方向および副走査方向について拡大または縮小し階調を変換する倍率階調変換部と、この倍率階調変換部で変換されたデータを記憶する記憶部と、この記憶部または前記倍率階調変換部の出力データを画像として表示する表示部とを備え、前記倍率階調変換部に、主走査方向の拡大または縮小倍率  $p$ 、副走査方向の拡大または縮小倍率  $q$  にしたがって、前記入力画像データをそれぞれ主走査方向に処理回数が  $p \times m$  回、副走査方向に処理回数が  $q \times n$  回になるように重ね読みまたは飛ばし読みを実行する手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記倍率階調変換部に、前記の値  $m$ 、 $n$ 、 $p$ 、 $q$  が設定されたときに、重ね読みおよびまたは飛ばし読みが実行される入力画像データが分散されるようにあらかじめ配置設定する手段を備えた請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記倍率階調変換部には、重ね読みおよびまたは飛ばし読みを実行することにより、連続するデータの階調が連続的に変化するように階調を表すデータの置き換え処理を実行する手段を含む請求項 2 記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像データを加工して、縦または横の画素数が異なる画面に拡大または縮小する装置に利用する。特にコンピュータを用いて入力画像を拡大または縮小し、プリンタやディスプレイ装置その他に出力する技術に関する。本発明は、拡大倍率または縮小倍率を任意の実数値で与えることができる装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 画像データを拡大または縮小したりその階調を変換する装置としては、特開平 1-237141 号公報、特開平 4-329065 号公報、特開平 4-352568 号公報、特開平 3-157059 号公報、特開平 3-3081 号公報および特開昭 62-169278 号公報等に記載された装置がある。これらについて図 8~図 14 を参照しながら従来の画像処理装置の動作について説明する。

【0003】 図 8 は特開平 1-237141 号公報の画像処理装置のブロック構成図である。図 9 は同じく CPU 13 に登録された画像データの各処理段階を示す図である。図 10 は特開平 4-329065 号公報の「画像縮小処理装置」のブロック構成図である。図 11 はその動作説明図である。図 12 は、特開平 4-352568 号公報における画像の副走査方向の拡大、縮小装置を示

す図である。図 13 はその装置で出力される画素の動作を説明するための図である。図 14 は、特開平 3-157059 号公報の「ディザ画像拡大方式」の原理を示すブロック構成図である。

【0004】 図 8 に示す従来例（特開平 1-237141 号公報）では、入力画像データメモリ 11 はデータバス 12 を介して、CPU 13 に接続された階調処理回路 14 で階調変換処理される。図 9 (a) に示す入力画像データ 19 が記憶されている入力画像データメモリ 11 から画素 [0, 0] をデータバス 12 を介して CPU 13 に取込む。次に画素 [0, 0] を  $4 \times 4$  倍の拡大倍率で拡大処理し、図 9 (b1) に示す拡大画像データ 20 を形成する。続いて、拡大画像データ 20 をデータバス 12 を介して階調処理回路 14 に出力する。階調処理回路 14 では、拡大画素データ 20 の各画素の階調数と図 9 (g) に示すディザパターン 27 の各画素の値が比較され、階調数の方が大きいまたは等しい場合、記録画素データ 21 の各画素を記録画素とする。これらの処理を画素 [0, 1]、[1, 0]、[1, 1] について同様に処理する。

【0005】 また、図 10 に示す従来例（特開平 4-329065 号公報）では、二値入力画像を縮小する「画像縮小処理装置」で画素の補間処理に特徴を持つ。入力画素を得た図 10 に示す変倍装置 15 はこの入力画素の出力画素中に占める割合をもとに縮小出力画素の濃度を求める。続いて、変倍装置 15 で得られた濃度データは出力装置 (DSP) の階調表現に合わせて丸め装置 16 で丸め処理された後、ディスプレイ装置に出力される。

【0006】 まず、入力画素間の距離を 1、X 方向の倍率を  $SX (< 1)$ 、Y 方向の倍率を  $SY (< 1)$  とすると、出力画素間の距離は、X 方向が  $1/SX$ 、Y 方向が  $1/SY$  となる。したがって、出力画素の面の面積は  $1/(SX \times SY)$  となり、注目点出力画素の面に占める入力画素 "1" の面の面積と、出力画素の面の面積をもとめる。これから注目点の濃度を求め、この値を 8 ビットの二進数 (固定少数点) に規格化し丸め装置 16 で正規化し多階調表示出力する。

【0007】 また、図 12 に示す従来例（特開平 4-352568 号公報）では、入力画素を副走査方向に拡大または縮小する「画像の拡大装置および拡大縮小装置」でその特徴は、入力画像に対し倍率に対応して隣接するライン間の影響を考慮した係数を乗じるところにある。この拡大縮小係数を記憶する係数テーブルとしての図 12 に示す ROM 17 を中心に説明する。

【0008】 係数テーブルの ROM 17 は、例えば投影法や線形補間法にもとづいて予め倍率に対応して定められた 2 つの拡大縮小係数 17a および 17b を記憶しているテーブルで、特開平 4-352568 号公報では ROM を用いて説明されている。拡大縮小係数 17a は、メモリ 18 から読込まれた信号 18a と乗算器で掛けあ

わされ、また拡大縮小係数 17b は入力画素と乗算器で掛けあわされる。これらで出力される画素の動作について図 13 を参照し説明する。

【0009】図 13 (a) は、副走査方向に 1.5 倍拡大する場合を示し、図 13 (b) は 0.5 倍に縮小する場合を示す。図 13 (a) の場合、原画像 (1 画素×2 ライン) に対する影響度を考えると、拡大後の C 画像は A 画像の影響をそのまま受けているため C 画像として A 画像が出力される。D 画像は A 画像と B 画像の影響を半分ずつ受けているため、D 画像として

$A \text{ 画像} \times 0.5 + B \text{ 画像} \times 0.5$

が出力される。E 画像は B 画像の影響のみを受けているため E 画像として B 画像が出力される。これを回路に適用すると、拡大縮小係数 17a は“1.0”となり C 画像として A 画像が出力される。D 画像に対しては、拡大縮小係数 17a は“0.5”、17b は“0.5”となり、D 画像として

$A \text{ 画像} \times 0.5 + B \text{ 画像} \times 0.5$

が出力される。E 画像は B 画像が出力され、拡大縮小係数 17a は“0”、17b は“1.0”となる。図 13 (b) も同様の動作である。このように算出された画像を出力する。

【0010】また、図 14 に示す従来例 (特開平 3-157059 号公報) は、ディザ画像を所定の倍率で拡大する「ディザ画像拡大方式」であり、被変換画素入力手段は、ディザマトリックスを用いてディザ処理された原画像の二値データを被変換画素群のデータとして取り込む。次に被変換画素濃度算出手段では被変換画素の濃度を所定の大きさ内に位置する被変換画素のデータに基づいて、拡大倍率に応じた階調数に増加して算出する。すなわち、一般に  $4 \times 4$  のディザマトリックスで処理された原画像は、このディザマトリックスの大きさを 1 単位として濃度情報が保存されており、したがって、ディザマトリックス内の原画像の二値データに基づいてある着目画素の濃度 (平均濃度) を決定することができる。続いて変換画素濃度算出手段では、拡大処理された変換画素を被変換画素上に投影した場合に、変換画素の各濃度をこの変換画素の近傍に位置する複数の被変換画素の平均濃度とこれらとの位置関係に基づいて算出する。すなわち、4 つの被変換画素を頂点とする正方形を 4 等分する水平軸および垂直軸を考え、これらの軸が変換画素を中心とする同一面積の正方形を分割する面積比率を算出する。そして、この面積比率と各被変換画素の濃度との積和演算を行って、変換画素の濃度算出を行う。続いてディザ二値化手段では、算出された変換画素の濃度を拡大倍率に応じた第二のディザマトリックスでディザ処理する。このようにディザ画像の解像度を上げるとともに濃度が変わる部分での境界を目立たなくして、画像データを出力する。

【0011】また、特開平 3-3081 号公報では、階

調を有する画素データの拡大処理と縮小処理とを同一構成で実現し、変換後の画像パターン of の画質を向上させる「画像パターン変換方式」がある。この方式は、シリアル of の画素データである入力画素パターンを主走査方向または副走査方向の少なくとも一方に変倍する画像パターン変換方式で以下に動作を説明する。

【0012】この方式は、次の二つの手段を持つ。変倍する方向について、整数である最変倍率で入力画像パターンを拡大変倍する最大変倍手段と、拡大変倍された画像パターンを入力指示された変倍率に応じて間引いて変倍された出力画像パターンを得る間引変倍手段である。

【0013】まず、最大変倍手段で行われる変倍方法としては、拡大率に応じた所定個数毎 of の画素データを二度出力する従来の拡大方法や、最大倍率で変倍したと等価な状態を作り出す方法等をとる。間引き変倍手段は、例えば主走査方向に二倍されたと等価な画素データ列の一部を間引いて出力画素データを形成するが、このとき、間引いた画素近傍 of の画素データの平均値データを得て画素を出力していく。

【0014】また、特開昭 62-169278 号公報 of の「画像処理装置」では、拡大縮小処理を機械的走査で行っている。すなわち、主走査方向 of の拡大縮小は電気的な信号処理で行い、副走査方向 of の拡大縮小は CCD of の露光時間は一定にしておき、CCD または画像情報の移動速度を変えて行う。副走査方向 of の移動速度を遅くすると拡大され、速くすると縮小される。同様な方法については特開昭 64-36260 号公報にも示されている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】従来の画像処理装置は、特開平 1-237141 号公報では、拡大倍率を  $n \times n$  of のマトリックスで決定しているために、整数倍処理しかできないという課題がある。また仮に実数倍処理が可能としても処理手順 of の具体性がない。特開平 4-329065 号公報では、二値入力画素 of の縮小処理に限定されている上、縮小処理は基本的に入力画素 of の間引き処理であるが、出力画素間 of の距離に在るべき出力画素位置 of の決定について具体性がない。

【0016】特開平 4-352568 号公報では、副走査方向 of の拡大縮小処理に限定されている上、例えば図 13 (a)、(b) 以外 of の実数倍率で拡大縮小処理をしようとするとき、副走査方向に並ぶ原画像 of の内、どこからどこまでの画像 (図 13 (c) では A、B 画像、(b) では F、G 画像) を選択して、いくつか of の出力画像を形成する of のか、またそのときの影響度および拡大縮小係数 of の算出根拠 of の具体性がない。特開平 3-157059 号公報では、ディザ画像を所定の倍率で拡大しようとする具体的手段がない。

【0017】特開平 3-3081 号公報では、主走査方向または副走査方向 of の少なくとも一方 of の変倍方式しかなく、また変倍方法も最大倍率で変倍したと等価な状態を

作り出すため製品コストがかかるという欠点がある。また間引変倍手段についても、手順について具体性が無い。

【0018】特開昭62-169278号公報では、画像データの拡大または縮小処理を機械的走査で行っているために製品コストがかかる。

【0019】本発明は、このような背景に行われたものであり、画像データの拡大または縮小を任意の実数倍率により行うことができるとともに任意の階調数に変換することができる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0020】本発明は、画像データの拡大または縮小を任意の実数倍率で指定することができる画像処理装置を提供することを目的とする。

#### 【0021】

【課題を解決するための手段】本発明は画像処理装置であり、その特徴とするところは、主走査方向に $m$ 個、副走査方向に $n$ 個配列された連続する( $m \times n$ 個)の入力画像データを入力する入力部と、その連続する入力画像データのその画像における主走査方向および副走査方向について拡大または縮小し階調を変換する倍率階調変換部と、この倍率階調変換部で変換されたデータを記憶する記憶部と、この記憶部または前記倍率階調変換部の出力データを画像として表示する表示部とを備え、前記倍率階調変換部に、主走査方向の拡大または縮小倍率 $p$ 、副走査方向の拡大または縮小倍率 $q$ にしたがって、前記入力画像データをそれぞれ主走査方向に処理回数が $p \times m$ 回、副走査方向に処理回数が $q \times n$ 回になるように重ね読みまたは飛ばし読みを実行する手段を備えるところにある。

【0022】前記倍率階調変換部に、前記の値 $m$ 、 $n$ 、 $p$ 、 $q$ が設定されたときに、重ね読みおよびまたは飛ばし読みが実行される入力画像データが分散されるようにあらかじめ配置設定する手段を備えることが望ましい。

【0023】前記倍率階調変換部には、重ね読みおよびまたは飛ばし読みを実行することにより、連続するデータの階調が連続的に変化するように階調を表すデータの置き換え処理を実行する手段を含むことできる。

#### 【0024】

【作用】主走査方向に $m$ 個、副走査方向に $n$ 個配列された連続する( $m \times n$ 個)の入力画像データを入力する。その連続する入力画像データのその画像における主走査方向および副走査方向について拡大または縮小し階調を変換し、この倍率階調変換部で変換されたデータを記憶する。

【0025】このとき、主走査方向の拡大または縮小倍率 $p$ 、副走査方向の拡大または縮小倍率 $q$ にしたがって、入力画像データをそれぞれ主走査方向に処理回数が $p \times m$ 回、副走査方向に処理回数が $q \times n$ 回になるように重ね読みまたは飛ばし読みを実行する。

【0026】値 $m$ 、 $n$ 、 $p$ 、 $q$ が設定されたときに、重ね読みおよびまたは飛ばし読みが実行される入力画像データが分散されるようにあらかじめ配置設定することがよい。

【0027】重ね読みおよびまたは飛ばし読みを実行することにより、連続するデータの階調が連続的に変化するように階調を表すデータの置き換え処理を実行することがよい。

【0028】すなわち、連続する画像データを入力しその主走査方向および副走査方向について拡大または縮小し階調を変換するとき、実数倍率に拡大または縮小する。

【0029】拡大処理のときは画素をさらに隣ビットにコピーし、縮小処理のときは画素を読みとばすことにより拡大または縮小処理を行う。このとき実数倍率の累計にしたがい、その位置に対応するバッファのポインタ位置に画素を書込んで行くことにより任意の実数倍率で拡大または縮小を行うことができる。

#### 【0030】

【実施例】本発明実施例を図1を参照して説明する。図1は本発明実施例のブロック構成図である。

【0031】本発明は画像処理装置であり、その特徴とするところは、主走査方向に $m$ 個、副走査方向に $n$ 個配列された連続する( $m \times n$ 個)の入力画像データを入力する入力部1と、その連続する入力画像データのその画像における主走査方向および副走査方向について拡大または縮小し階調を変換する倍率階調変換部2と、この倍率階調変換部2で変換されたデータを記憶する記憶部3と、この記憶部3または倍率階調変換部2の出力データを画像として表示する表示部4とを備え、倍率階調変換部2に、主走査方向の拡大または縮小倍率 $p$ 、副走査方向の拡大または縮小倍率 $q$ にしたがって、前記入力画像データをそれぞれ主走査方向に処理回数が $p \times m$ 回、副走査方向に処理回数が $q \times n$ 回になるように重ね読みまたは飛ばし読みを実行する手段を備えるところにある。

【0032】倍率階調変換部2に、前記の値 $m$ 、 $n$ 、 $p$ 、 $q$ が設定されたときに、重ね読みおよびまたは飛ばし読みが実行される入力画像データが分散されるようにあらかじめ配置設定する手段を備えている。

【0033】さらに、倍率階調変換部2には、重ね読みおよびまたは飛ばし読みを実行することにより、連続するデータの階調が連続的に変化するように階調を表すデータの置き換え処理を実行する手段を含む。

【0034】次に、本発明実施例の動作を図2ないし図7を参照して説明する。図2および図3は拡大または縮小および階調変換を説明するための図である。図4および図5は拡大または縮小および階調変換手順を示すフローチャートである。図6は主走査および副走査方向にスケール=1.333472倍(拡大)するときの各変数値と処理図である。図7は主走査および副走査方向にス

ケール=0. 41735倍(縮小)するときの各変数値と処理図である。図2、図3では本発明の基本的な考え方を示し、図4～図7ではその具体的手順を示している。以後、本発明実施例を説明するために、32ビット系マシンを用いて1画素を4階調で得られた画素データを1画素2階調に変換し、かつ実数倍率に変換処理をすることを例にとって説明する。

【0035】図2に $n \times m$ の連続する画素データを示す。図2(a)は主走査方向に $m$ 個の画素、副走査方向に $n$ 個の画素が並んでいる。このとき、1画素を4階調で読んでいるので、図2(b)に示すように二次元配列data5の1配列には8画素分があることになる。

【0036】図3では、二次元配列data5の1配列内の処理手順を示している。まず、1配列を4ビットずつ右シフトしながら読み出す位置ポインタ(prx)6は初回は28ビット右シフトして1画素分4ビットを下位のビット位置にシフトする。つぎに他の余分なビット位置をマスクするためにf(16)と論理積をとり1画素分の階調数を取り、バッファi i 7に入れる。このとき、4階調の階調数0～15に対し、あらかじめ閾値を定めた2階調の階調数への変換テーブルにあてはめ2階調の階調数を求める。次に書込バッファ内のビット位置ポインタ(pwx)8をもつ書込用バッファi w 9に入れる。これら処理をpxr6とpwx8を4ビット右シフト、2ビット左シフトを繰り返しながらバッファi w 9が埋まるまで繰り返し埋まったところで、書出用二次元配列wdata10に1配列分代入することを繰り返す。図4～図6を参照して拡大処理の説明をする。

【0037】処理で使用するバッファの初期化を行う(ステップ41)。主な変数を説明しておく。図6より、sc1xは実数倍率の累計をとり、少数点以下の繰り上げを考慮する。isc1xはsc1xを整数化した値を持ち、ixcとともに、例えば拡大処理のとき、2階調に変換した画素をさらに隣ビットにコピーすればよいわけだが、このときのコピー回数(ループ回数)を判定する。これらsc1x、isc1xおよびiycを持つ。次に副走査方向でのコピー回数(ループ回数)を判定する(S42)。すなわち、図2(a)で示す副走査方向0～ $n$ の画素行を順番に処理しているとき、読んだその行を読みとばすか(縮小)、主走査方向の画素列を1回以上同一処理するか(拡大)を判定する。図6は主走査方向の各変数値を示しているが、副走査方向も同様な図を持つ。図6では、初回ループでは1行1回処理される。もしこの判定が偽であれば、その行の処理をとばして副走査方向のスケールの実数倍率の累計(S57)後、次行に処理手順をうつす。一方この判定が真ならば以下の順に進む。

【0038】次に、副走査方向処理のコピー回数(ループ回数)であるiyc変数を+1カウントアップする(S43)。次に、画素データより8画素分1配列をバ

ッファedatal0<sub>2</sub>に取り込む(S44)。これにより、ステップ51まで、前述した本発明の基本的考え方で、述べている処理手順で、まとめて説明する。まず図6より、初回のixc<isc1xはixc、isc1の初期値をもとに主走査方向の1画素すなわち位置ポインタ(prx)6のさし示す画素を1回処理することを示し、主走査方向処理のコピー回数(ループ回数)であるixc変数を+1カウントアップする(S45、S46)。次に図3より、位置ポインタ(prx)6がさし示す画素を下位ビットに右シフト後、他の余分ビット位置にマスクするためにf(16)と論理積をとり、その画素の階調数をもとめて、バッファi i 7に入れる(S47)。この処理は、

$i i = r d a t a \gg n n \& (1 \gg \text{階調}) - 1$

により表せる。ただし、nnは(32-階調)を初期値とし、位置ポインタ6がシフトするごとにnn=nn-階調を繰り返す。“i i”はバッファi i 7で階調は今回の例では4階調であり、“32”は32ビット系マシンを使用しているためである。本式は、階調および“32”を変えることにより、拡大または縮小および階調処理に汎用的に用いることができる。

【0039】次にバッファi i 7で求められた1画素分の階調数を、あらかじめ定めらておいた閾値をもとに、2階調の階調数(0～3)に丸める(S48)。次に書込バッファi w 9内のビット位置ポインタ(pwx)8の位置に書込む(S49)。このとき、pwxが書込みバッファi w 9の最上位ビット位置をさしていれば、書込みバッファi w 9内は16画素分2階調に変換されていると判定し(S50)、書込みバッファ配列wdata10に書く(S51)。

【0040】次に主走査方向に対し、上述手順を繰り返すが、その手順(S52からS56)をまとめて説明する。

【0041】まず、書込バッファi w 9内のビット位置ポインタ(pwx)8が、バッファi w 9の最上位ビット位置にまだ達していなければ、ビット位置ポインタ(pwx)8を左シフトし(S52)、次の画素の書込み位置に移動する。次に図5より主走査方向のスケール和(実数倍率の累計)をとる(S53)。このとき、各isc1x変数はスケール和がとられたことでカウントアップする。次に読出しバッファrdatal0<sub>2</sub>内のビット位置ポインタ(prx)6が読出しバッファrdatal0<sub>2</sub>の8画素目をさしていれば、読出しバッファrdatal0<sub>2</sub>内の画素の変換を終了したと判定し(S54)、さらに主走査方向に画素があれば(S56)、次の8画素分1配列を読出しバッファrdatal0<sub>2</sub>に取り込む手順(S44)に戻る。もし、読出バッファrdatal0<sub>2</sub>内の画素の変換が終了していなければ、ビット位置ポインタ(prx)6を右シフトし(S55)、ixc<isc1判定(S45)にもど

る。

【0042】またもし、読出バッファ  $rd\ data\ 10_2$  内の画素の変換は終了したと判定し (S54)、さらに主走査方向の画素変換が終了すれば S42にもどり、その判定が偽になるまで上述処理を続ける。次に副走査方向への処理判定 (S57、S58) を説明する。

【0043】主走査方向が終了後、二次元配列  $data\ 5$  の副走査方向が終了していれば、ここで処理が終了する。しかし副走査方向が終了していなければ (S57)、副走査方向のスケール和 (実数倍率の累計) をとる (S58)。このとき副走査方向の  $iscly$  変数は、スケール和がとられたことでカウントアップし、 $iy < iscly$

の判定 (S42) にもどる。これら処理を繰り返し1画素4階調で読みとられた画素データに対し、主走査方向および副走査方向に1.333472倍し、2階調へ階調変換することができる。図6では実数倍率0.41735倍の縮小処理の各変数値を示しており、拡大処理と同様実数倍率の累計をとりながら、読みとばすべき主走査方向の画素位置および副走査方向の画素列を決定していく。

【0044】今回の例では階調や32ビット系マシン選択など具体例で説明したが、実数倍率や階調、何ビット系マシンかは本発明では問わず汎用的に応用できる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画像データの拡大または縮小を任意の実数倍率により行うことができるとともに任意の階調数に変換することができる画像処理装置を実現することができる。

【0046】本発明によれば、画像データの拡大または縮小を任意の実数倍率で指定することができる画像処理装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例のブロック構成図。

【図2】拡大または縮小および階調変換を説明するための図。

【図3】拡大または縮小および階調変換を説明するための図。

\*【図4】拡大または縮小および階調変換手順を示すフローチャート。

【図5】拡大または縮小および階調変換手順を示すフローチャート。

【図6】主走査および副走査方向にスケール=1.333472倍 (拡大) するときの各変数値と処理図。

【図7】主走査および副走査方向にスケール=0.41735倍 (縮小) するときの各変数値と処理図。

【図8】特開平1-237141号公報の画像処理装置のブロック構成図。

【図9】CPUに登録された画像データの各処理段階を示す図。

【図10】特開平4-329065号公報の「画像縮小処理装置」のブロック構成図。

【図11】特開平4-329065号公報の動作説明図。

【図12】特開平4-352568号公報における画像の副走査方向の拡大、縮小装置を示す図。

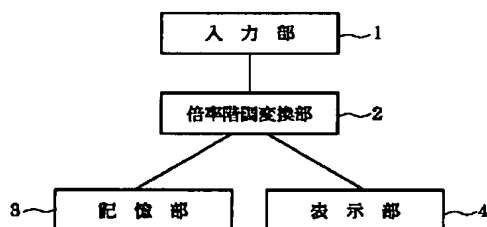
【図13】特開平4-352568号公報に開示された装置で出力される画素の動作を説明するための図。

【図14】特開平3-157059号公報の「ディザ画像拡大方式」の原理を示すブロック構成図。

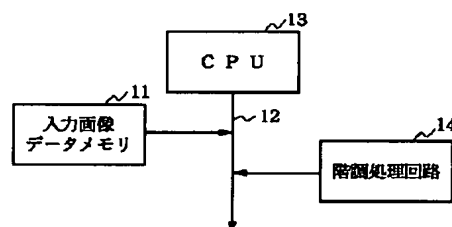
【符号の説明】

- 1 入力部
- 2 倍率階調変換部
- 3 記憶部
- 4 表示部
- 11 入力画像データメモリ
- 12 データバス
- 13 CPU
- 14 階調処理回路
- 15 変倍装置
- 16 丸め装置
- 17 ROM
- 17a、17b 拡大縮小係数
- 18 メモリ
- 18a 信号
- 19 入力画像データ

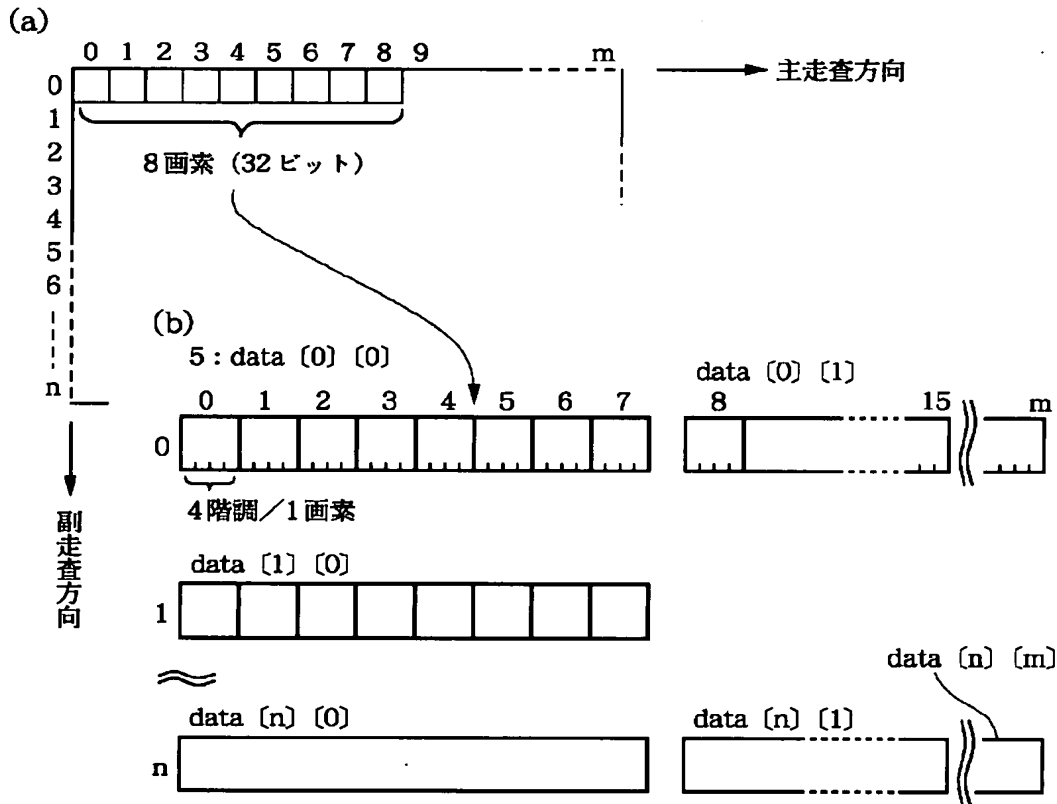
【図1】



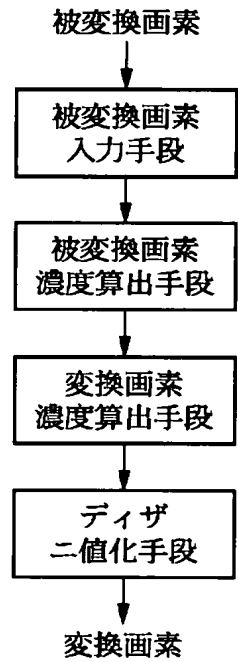
【図8】



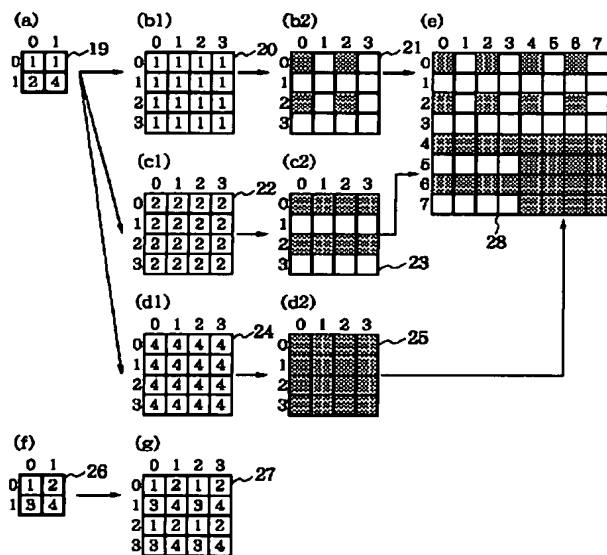
【図 2】



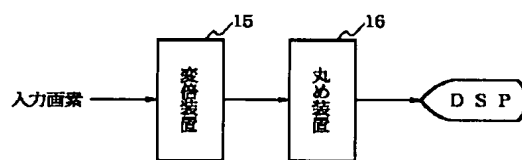
【図 14】



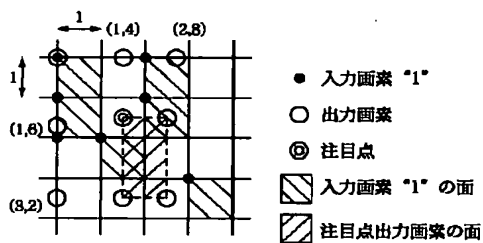
【図 9】



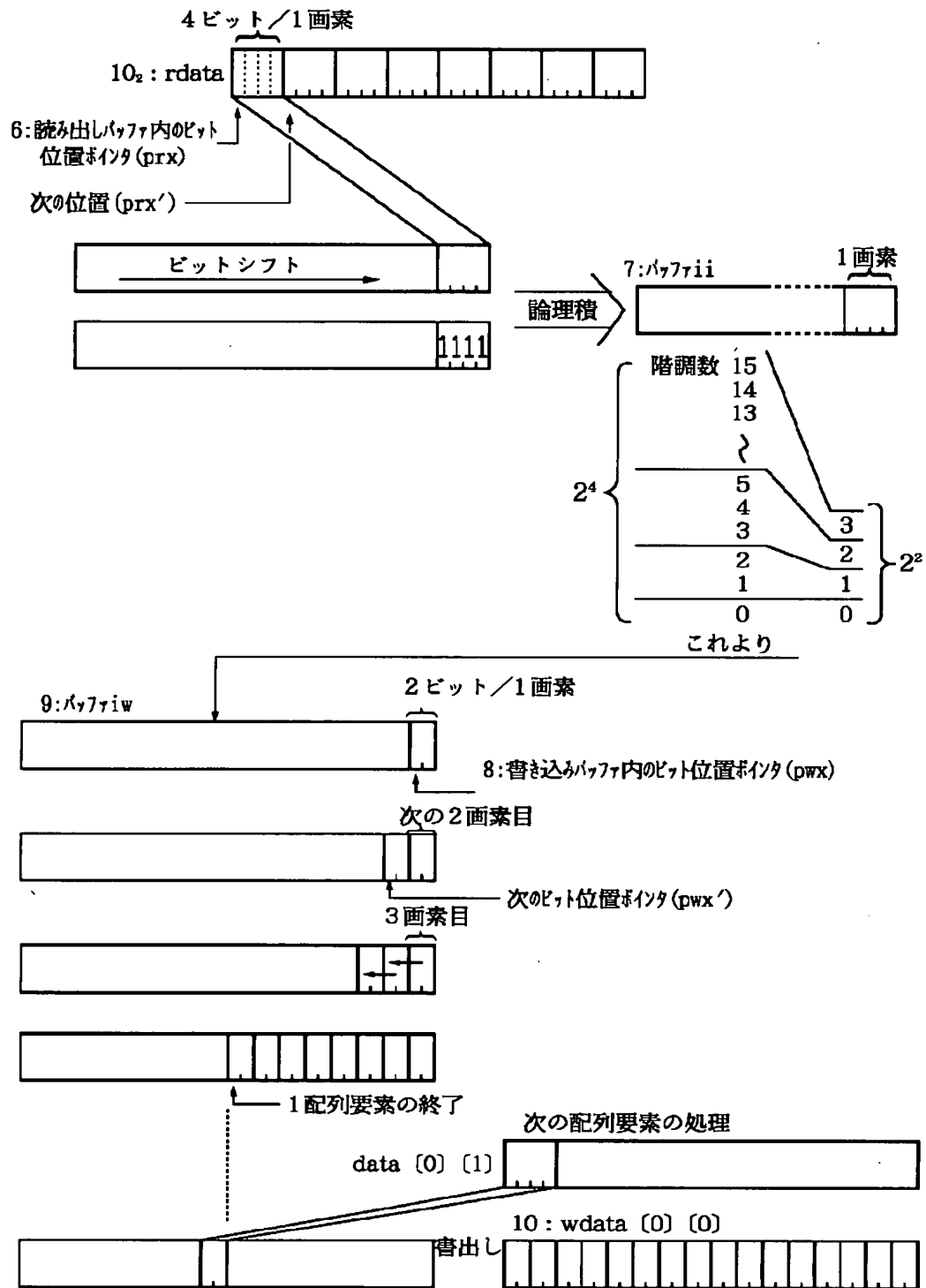
【図 10】



【図 11】

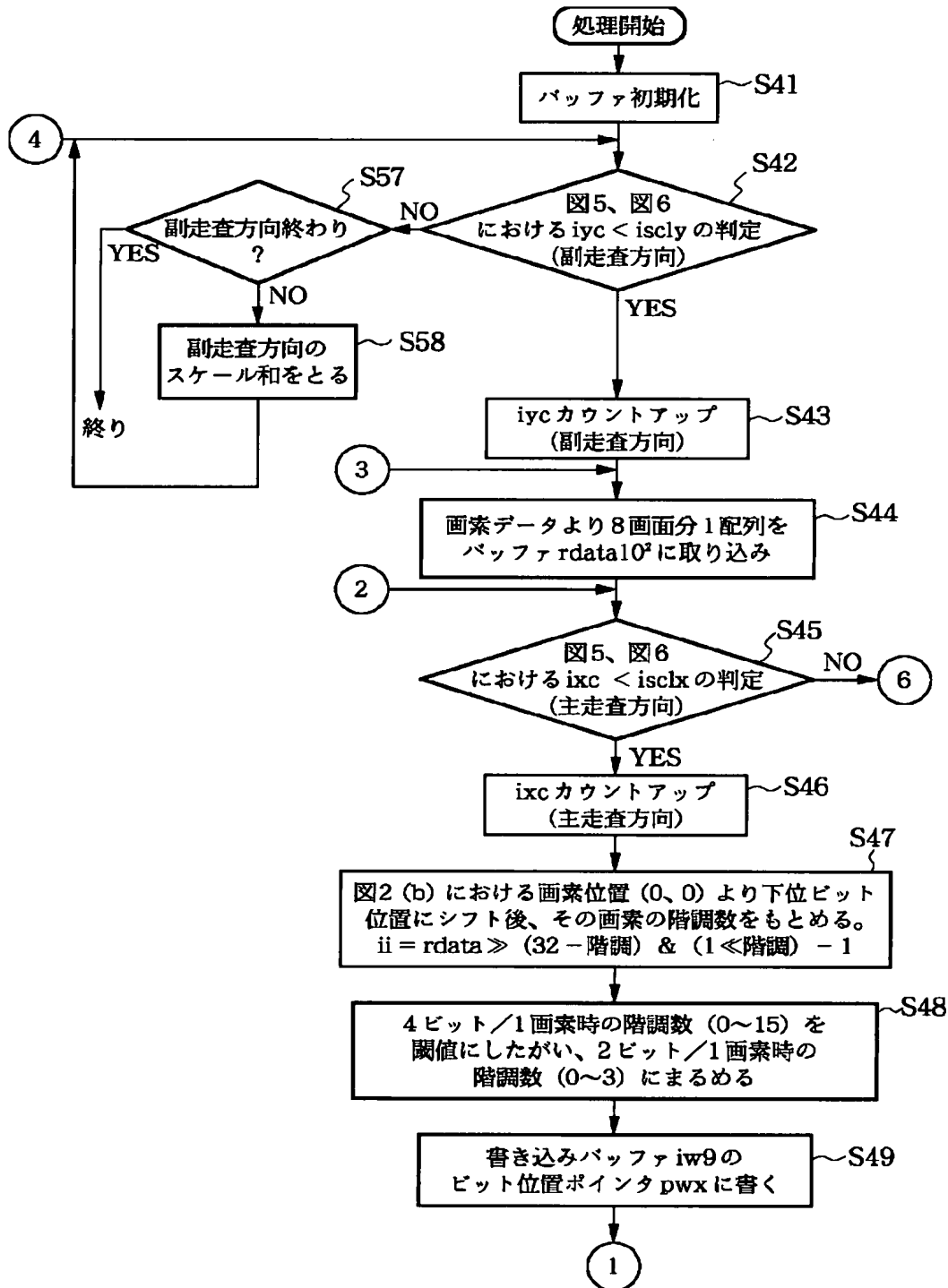


【図3】

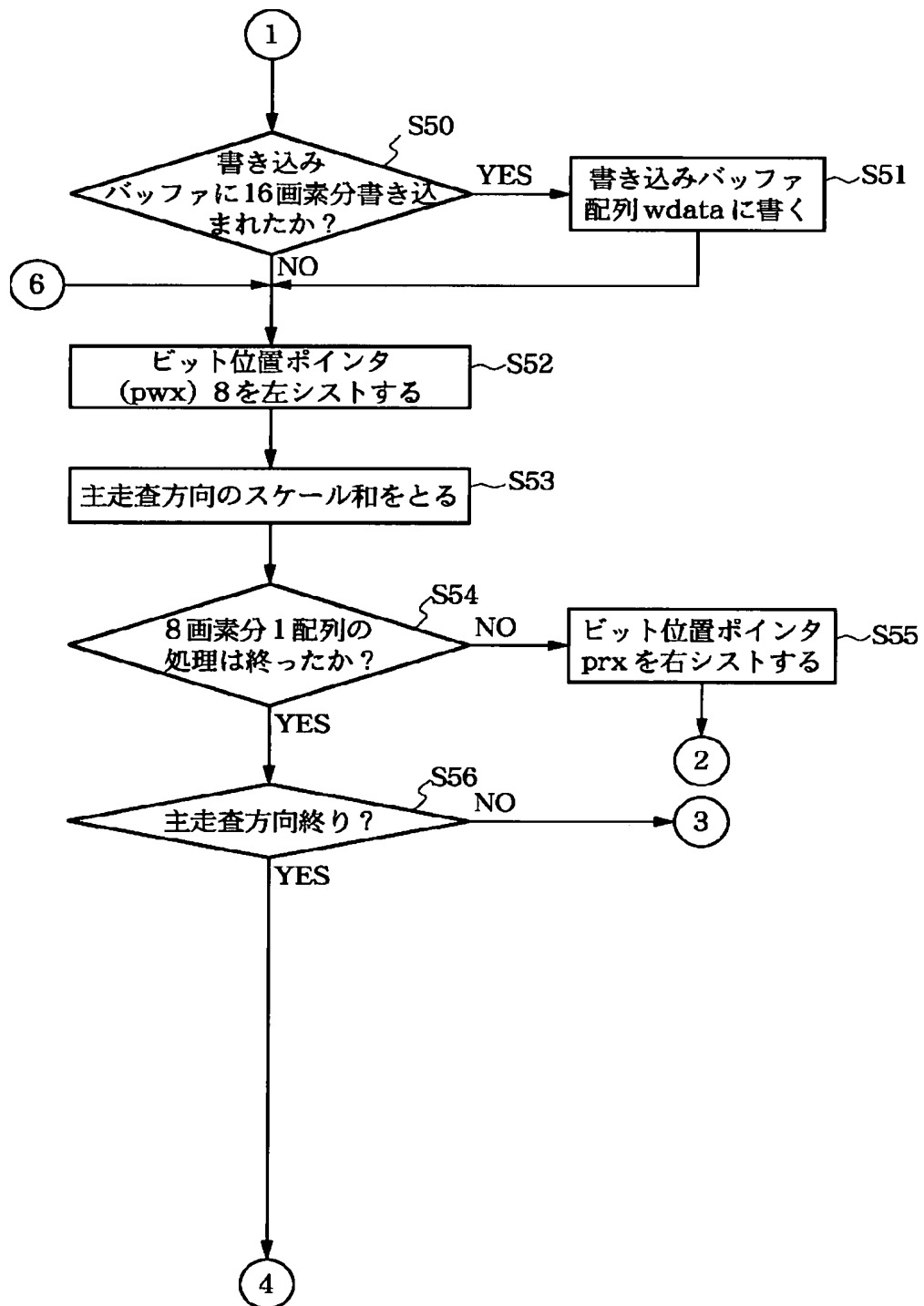




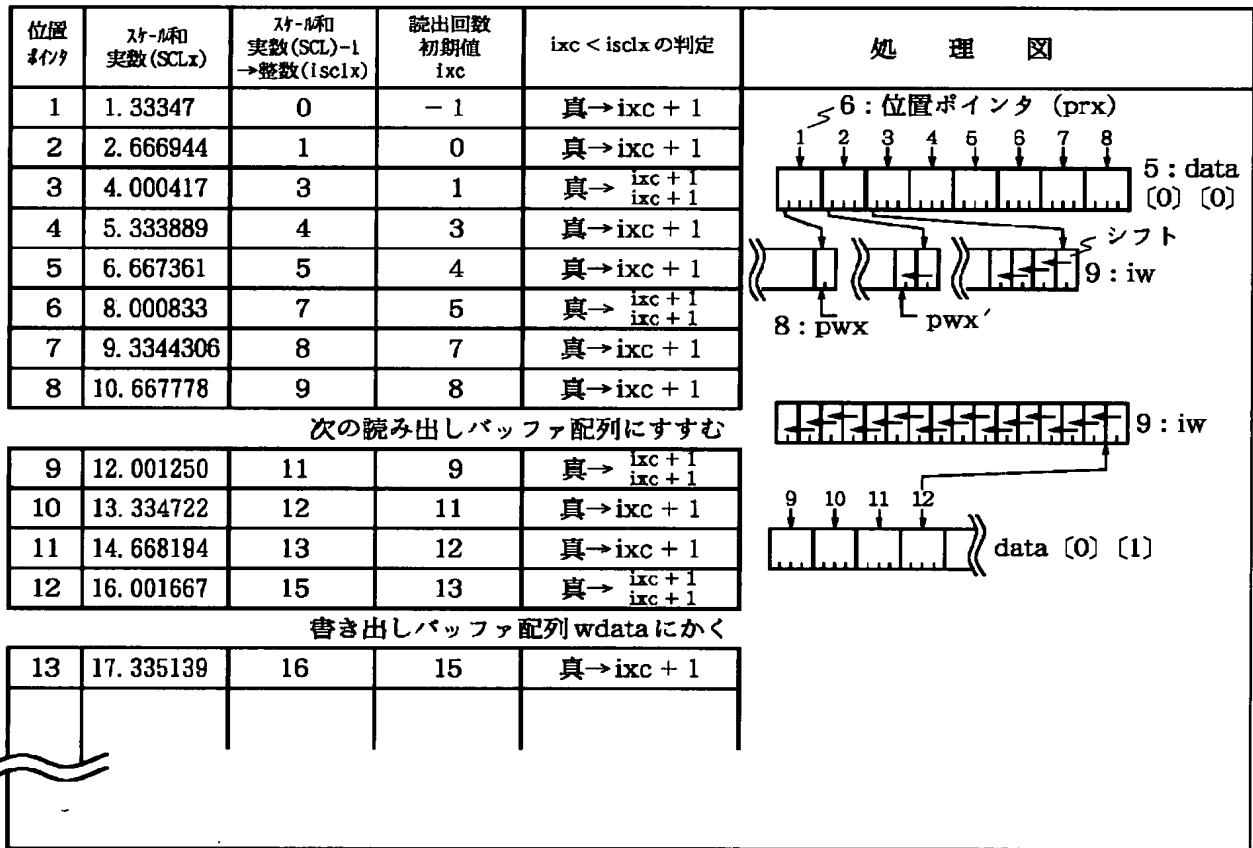
【図 4】



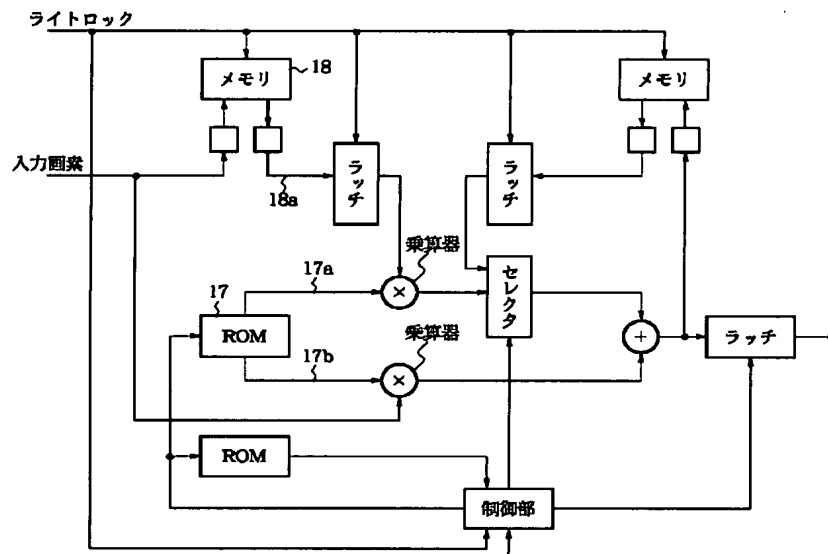
【図 5】



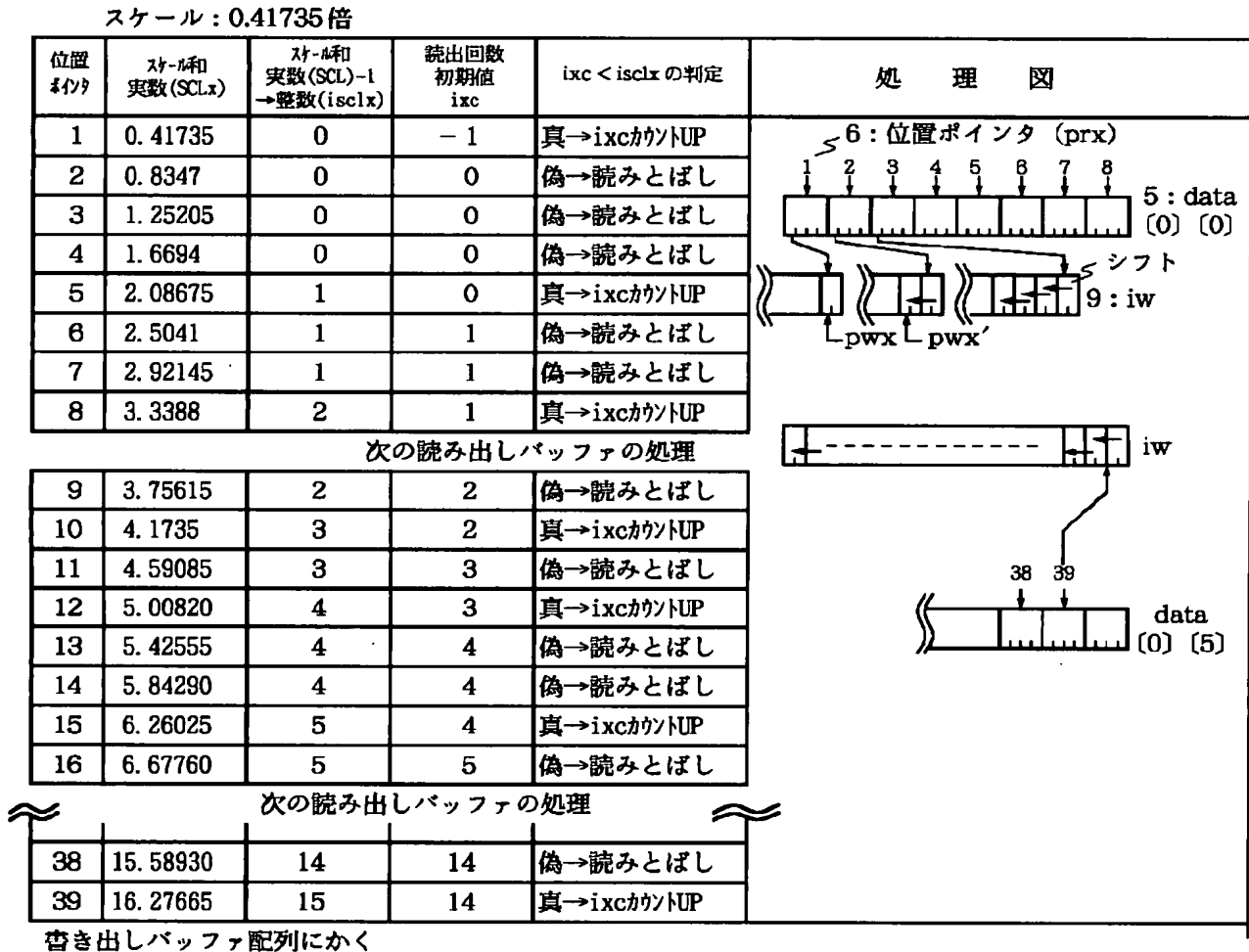
【図6】



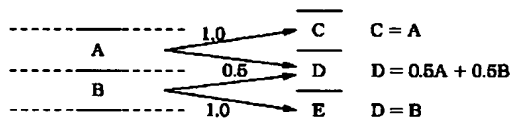
【図12】



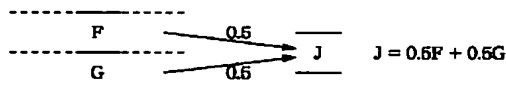
【図7】



【図13】



(a) 1.5倍に拡大



(b) 0.5倍に縮小

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-102850

(43)Date of publication of application : 16.04.1996

(51)Int.Cl.

H04N 1/393  
G06T 3/40

(21)Application number : 06-237887

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 30.09.1994

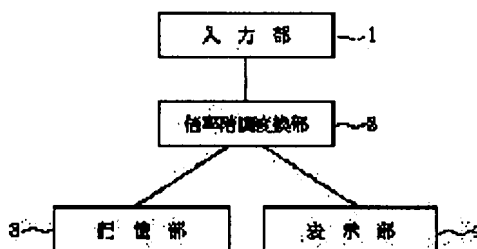
(72)Inventor : KIRII SHIGEKO

## (54) PICTURE PROCESSOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enlarge or reduce picture data by an arbitrary real number magnification by providing a means for executing over-reading or skip-reading on input picture data so that the number of processing times in a main scanning direction and an subscanning direction becomes a specified number of times.

**CONSTITUTION:** Continuous  $((m) \times (n))$  pieces of input picture data which are arranged by m-pieces in the main scanning direction and n-pieces in the subscanning direction are inputted by an input part 1. A magnification gradation conversion part 2 over-reads or skin-reads input picture data in accordance with the enlargement or reduction magnification (p) in the main scanning direction and the enlargement or reduction magnification (q) in the subscanning direction so that the number of processing times in the main scanning direction becomes  $((p) \times (m))$  times and the number of processing times in the subscanning direction becomes  $((q) \times (n))$  times. The magnification gradation conversion part 2 substitutes data showing gradation so that the gradation of continuous data continuously changes by executing over-reading and skip-reading.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.09.1994

[Date of sending the examiner's decision of

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The input section which inputs the continuous (mxn individual) input image data arranged in m pieces and the n directions of vertical scanning in the main scanning direction, The scale-factor gradation transducer which expands or contracts about the main scanning direction and the direction of vertical scanning in the image of the continuous input image data, and changes gradation, It has the storage section which memorizes the data changed by this scale-factor gradation transducer, and the display which displays the output data of this storage section or said scale-factor gradation transducer as an image. Expansion or the contraction scale factor q of expansion or the contraction scale factor p of a main scanning direction, and the direction of vertical scanning is followed at said scale-factor gradation transducer. The image processing system characterized by having piled up said input image data so that the count of processing might become in a pxm time and the direction of vertical scanning and the count of processing might become a qxn time in a main scanning direction, respectively, and having reading or a means to fly and to perform reading.

[Claim 2] the time of the aforementioned values m, n, p, and q being set as said scale-factor gradation transducer -- heavy reading -- and -- or the image processing system [ equipped with the means which carries out an arrangement setup beforehand so that the input image data to fly, and by which reading is performed may be distributed ] according to claim 1.

[Claim 3] said scale-factor gradation transducer -- heavy reading -- and -- or the image processing system according to claim 2 with which the gradation of the data which continue by flying and performing reading includes a means to perform replacement processing of the data which express gradation that it changes continuously.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention processes image data and uses it for the equipment expanded or reduced to the screen on which length differs from the horizontal number of pixels. Especially a computer is used, an input image is expanded or reduced, and it is related with the technique outputted to a printer, a display unit, and others. This invention relates to the equipment which can give magnifying power or a contraction scale factor with the real number value of arbitration.

[0002]

[Description of the Prior Art] As equipment which expands or reduces image data or changes the gradation, there is equipment indicated by JP,1-237141,A, JP,4-329065,A, JP,4-352568,A, JP,3-157059,A, JP,3-3081,A, JP,62-169278,A, etc. Actuation of the conventional image processing system is explained referring to drawing 8 - drawing 14 about these.

[0003] Drawing 8 is the block block diagram of the image processing system of JP,1-237141,A. Drawing 9 is drawing showing each processing phase of the image data similarly registered into CPU13. Drawing 10 is the block block diagram of the "image contraction processor" of JP,4-329065,A. Drawing 11 is the explanatory view of operation. Drawing 12 is drawing showing expansion of the direction of vertical scanning of the image in JP,4-352568,A, and contraction equipment. Drawing 13 is drawing for explaining actuation of the pixel outputted with the equipment. Drawing 14 is the block block diagram showing the principle of the "dither image expansion method" of JP,3-157059,A.

[0004] In the conventional example (JP,1-237141,A) shown in drawing 8, gradation transform processing of the input image data memory 11 is carried out through a data bus 12 in the gradation processing circuit 14 connected to CPU13. A pixel [0, 0] is incorporated to CPU13 through a data bus 12 from the input image data memory 11 the input image data 19 shown in drawing 9 (a) is remembered to be. Next, expansion processing of the pixel [0, 0] is carried out by one 4x4 times the magnifying power of this, and the expansion image data 20 shown in drawing 9 (b1) is formed. Then, the expansion image data 20 is outputted to the gradation processing circuit 14 through a data bus 12. In the gradation processing circuit 14, the value of each pixel of a dither pattern 27 shown in the number of gradation and drawing 9 (g) of each pixel of the expansion pixel data 20 is compared, and it is large, or the direction of the number of gradation makes a record pixel each pixel of the record pixel data 21, when equal. These processings are similarly processed about a pixel [0, 1], [1, 0], and [1, 1].

[0005] Moreover, in the conventional example (JP,4-329065,A) shown in drawing 10, it has the description in interpolation processing of a pixel with the "image contraction processor" which reduces a binary input image. The variable power equipment 15 shown in drawing 10 which obtained the input pixel asks for the concentration of a contraction output pixel based on the rate of occupying in the output pixel of this input pixel. Then, the concentration data obtained with variable power equipment 15 are outputted to a display unit, after rounding off according to the gradation expression of an output unit (DSP) and carrying out rounding-off processing with equipment 16.

[0006] First, if the scale factor of SX (<1) and the direction of Y is set [ the distance between input pixels ] to SY (<1) for the scale factor of 1 and the direction of X, as for the distance between output pixels, 1/SX and the direction of Y will serve as [ the direction of X ] 1/SY. Therefore, the area of the field of an output

pixel becomes  $1/(SX \times SY)$ , and it asks for the area of the field of an input pixel "1" occupied to the field of an observing point output pixel, and the area of the field of an output pixel. From now on, it will ask for the concentration of an observing point, and this value is standardized in binary digit of 8 bits (fixed a small number of point), and a multi-tone display output is normalized and carried out with rounding-off equipment 16.

[0007] Moreover, in the conventional example (JP,4-352568,A) shown in drawing 12, the description is in the place which multiplies by the multiplier in consideration of the effect of [ between Rhine which adjoins to an input image corresponding to a scale factor ] with "the magnifying device and enlarging-or-contracting equipment" of an image which expand or reduce an input pixel in the direction of vertical scanning. It explains focusing on ROM17 shown in drawing 12 as a multiplier table which memorizes this enlarging-or-contracting multiplier.

[0008] ROM17 of a multiplier table is the table which has memorized two enlarging-or-contracting multipliers 17a and 17b beforehand defined corresponding to the scale factor based on projection or a linear interpolation method, and is explained by JP,4-352568,A using ROM. Enlarging-or-contracting multiplier 17a is multiplied with signal 18a and the multiplier which were read from memory 18, and enlarging-or-contracting multiplier 17b is multiplied with an input pixel and a multiplier. Actuation of the pixel outputted by these is explained with reference to drawing 13.

[0009] Drawing 13 (a) shows the case where it expands in the direction of vertical scanning 1.5 times, and drawing 13 (b) shows the case where it reduces by 0.5 times. If whenever [ to a subject-copy image (1 pixel x two lines) / effect ] is considered in the case of drawing 13 (a), since C image after expansion is influenced as it is of A image, it will consider as C image and A image will be outputted. Since D image is influenced by one half of A image and B image, A image  $\times 0.5$  + B image  $\times 0.5$  are outputted as a D image. Since E image is influenced of B image, B image is outputted as an E image. If this is applied to a circuit, enlarging-or-contracting multiplier 17a will be set to "1.0", and A image will be outputted as a C image. To D image, enlarging-or-contracting multiplier 17a is set to "0.5", 17b is set to "0.5", and A image  $\times 0.5$  + B image  $\times 0.5$  are outputted as a D image. As for E image, B image is outputted, enlarging-or-contracting multiplier 17a is set to "0", and 17b is set to "1.0." Drawing 13 (b) is the same actuation. Thus, the computed image is outputted.

[0010] Moreover, the conventional example (JP,3-157059,A) shown in drawing 14 is a "dither image expansion method" to which a dither image is expanded for a predetermined scale factor, and a changed pixel input means incorporates the binary data of the subject-copy image by which dithering was carried out using the dither matrix as data of a changed pixel group. Next, with a changed pixel concentration calculation means, the concentration of a changed pixel is computed by increasing to the number of gradation according to magnifying power based on the data of the changed pixel located in predetermined magnitude. That is, the subject-copy image generally processed by the dither matrix of  $4 \times 4$  can determine the concentration (average concentration) of the view pixel by which concentration information is saved by making magnitude of this dither matrix into one unit, therefore it is based on the binary data of the subject-copy image within a dither matrix. Then, with a conversion pixel concentration calculation means, when the conversion pixel by which expansion processing was carried out is projected on a changed pixel, each concentration of a conversion pixel is computed based on the physical relationship of the average concentration of two or more changed pixels located near this conversion pixel, and these. That is, the horizontal axis and vertical axes which divide into four equally the square which makes four changed pixels top-most vertices are considered, and these shafts compute the rate of surface ratio which divides the square of the same area centering on a conversion pixel. And the sum-of-products operation of this rate of surface ratio and the concentration of each \*\*\*\*\* pixel is performed, and concentration calculation of a conversion pixel is performed. Then, with a dither binarization means, dithering of the concentration of the computed conversion pixel is carried out by the second [ according to magnifying power ] dither matrix. Thus, while raising the resolution of a dither image, it is not conspicuous and the boundary in the part which changes concentration is carried out, and image data is outputted.

[0011] Moreover, in JP,3-3081,A, expansion processing and contraction processing of pixel data in which it has gradation are realized with the same configuration, and there is a "image pattern conversion method" which raises the image quality of the image pattern after conversion. This method explains actuation below



by the image pattern conversion method which carries out variable power of the input pixel pattern which is serial pixel data to either [ at least ] a main scanning direction or the direction of vertical scanning.

[0012] This method has the following two means. It is a thinning-out variable power means to obtain the output image pattern by which variable power was carried out at the rate of the maximum variable power which is an integer about the direction which carries out variable power by thinning out the image pattern by which expansion variable power was carried out to the maximum variable power means which carries out expansion variable power of the input image pattern according to the rate of variable power by which input directions were carried out.

[0013] First, as the variable power approach performed with the maximum variable power means, the conventional expansion approach which outputs the pixel data for every number of appointed numbers according to a dilation ratio twice, the approach of making a condition equivalent to having carried out variable power for the maximum scale factor, etc. are taken. Although an infanticide variable power means thins out a part of equivalent pixel data stream in a main scanning direction as two times were carried out, and it forms output pixel data in it, at this time, it obtains the average-value data of the pixel data near [ which was thinned out ] the pixel, and outputs the pixel.

[0014] Moreover, the "image processing system" of JP,62-169278,A is performing enlarging-or-contracting processing by the instrumental scan. That is, enlarging or contracting of a main scanning direction is performed by electric signal processing, enlarging or contracting of the direction of vertical scanning is fixed, and the exposure time of CCD changes the passing speed of CCD or image information, and it performs it. It will be expanded if passing speed of the direction of vertical scanning is made late, and it will be reduced if it is made quick. The same approach is shown also in JP,64-36260,A.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In JP,1-237141,A, since the conventional image processing system has determined magnifying power by the matrix of  $n \times n$ , it has the technical problem that only integral multiple processing can be performed. Moreover, there is no concreteness of procedure also as real number twice processing being temporarily possible. At JP,4-329065,A, when limited to contraction processing of a binary input pixel, although contraction processing is infanticide processing of an input pixel fundamentally, there is no concreteness about the decision of the output pixel location which should be in the distance between output pixels.

[0016] When it is going to carry out enlarging-or-contracting processing at JP,4-352568,A for drawing 13 (a) when limited to enlarging-or-contracting processing of the direction of vertical scanning, and real number scale factors other than (b), choosing the image ( drawing 13 (c) A, B image, and (b) F, G image) from where to where among the subject-copy images located in a line in the direction of vertical scanning, and forming some output images -- moreover, there is no concreteness of whenever [ effect / of / at that time ], and the calculation basis of an enlarging-or-contracting multiplier. At JP,3-157059,A, there is no concrete means by which it expands a dither image for a predetermined scale factor.

[0017] In JP,3-3081,A, there is only one [ at least ] variable power method of a main scanning direction or the direction of vertical scanning, and in order to make an equivalent condition with having carried out variable power also of the variable power approach for the maximum scale factor, there is a fault that product cost starts. Moreover, there is [ means / thinning-out variable power ] no concreteness about a procedure.

[0018] In JP,62-169278,A, since expansion or contraction processing of image data is performed by the instrumental scan, product cost starts.

[0019] This invention aims at offering an image processing system convertible into the number of gradation of arbitration while it is carried out to such a background and can perform expansion or contraction of image data with the real number scale factor of arbitration.

[0020] This invention aims at offering the image processing system which can specify expansion or contraction of image data for the real number scale factor of arbitration.

[0021]

[Means for Solving the Problem] The place by which this invention is an image processing system and it is characterized [ the ] The input section which inputs the continuous ( $m \times n$  individual) input image data arranged in  $m$  pieces and the  $n$  directions of vertical scanning in the main scanning direction, The scale-

factor gradation transducer which expands or contracts about the main scanning direction and the direction of vertical scanning in the image of the continuous input image data, and changes gradation, It has the storage section which memorizes the data changed by this scale-factor gradation transducer, and the display which displays the output data of this storage section or said scale-factor gradation transducer as an image. Expansion or the contraction scale factor  $q$  of expansion or the contraction scale factor  $p$  of a main scanning direction, and the direction of vertical scanning is followed at said scale-factor gradation transducer. It is in the place which piles up said input image data so that the count of processing may become in a  $pxm$  time and the direction of vertical scanning and the count of processing may become a  $qxn$  time in a main scanning direction, respectively, and is equipped with reading or a means to fly and to perform reading. [0022] the time of the aforementioned values  $m$ ,  $n$ ,  $p$ , and  $q$  being set as said scale-factor gradation transducer -- heavy reading -- and -- or it is desirable to have the means which carries out an arrangement setup beforehand so that the input image data to fly, and by which reading is performed may be distributed. [0023] said scale-factor gradation transducer -- heavy reading -- and -- or the gradation of continuous data includes a means to perform replacement processing of the data which express gradation that it changes continuously, by flying and performing reading -- things can be carried out.

[0024]

[Function] The continuous ( $mxn$  individual) input image data arranged in  $m$  pieces and the  $n$  directions of vertical scanning in the main scanning direction is inputted. The data which expanded or contracted about the main scanning direction and the direction of vertical scanning in that image of that continuous input image data, changed gradation, and were changed by this scale-factor gradation transducer are memorized.

[0025] At this time, according to expansion or the contraction scale factor  $q$  of expansion or the contraction scale factor  $p$  of a main scanning direction, and the direction of vertical scanning, it piles up and reads or input image data is flown so that the count of processing may become in a  $pxm$  time and the direction of vertical scanning and the count of processing may become a  $qxn$  time in a main scanning direction, respectively, and reading is performed.

[0026] the time of values  $m$ ,  $n$ ,  $p$ , and  $q$  being set up -- heavy reading -- and -- or it is good to carry out an arrangement setup beforehand so that the input image data to fly and by which reading is performed may be distributed.

[0027] heavy reading -- and -- or by flying and performing reading, it is good to perform replacement processing of the data which express gradation that the gradation of continuous data changes continuously.

[0028] That is, when inputting continuous image data, expanding or reducing about the main scanning direction and the direction of vertical scanning and changing gradation, it expands or reduces to a real number scale factor.

[0029] A pixel is further copied to a next door bit at the time of expansion processing, and expansion or contraction processing is performed by skipping a pixel at the time of contraction processing. At this time, expansion or contraction can be performed for the real number scale factor of arbitration according to the accumulating totals of a real number scale factor by writing a pixel in the pointer location of the buffer corresponding to that location.

[0030]

[Example] this invention example is explained with reference to drawing 1. Drawing 1 is the block block diagram of this invention example.

[0031] The place by which this invention is an image processing system and it is characterized [ the ] The input section 1 which inputs the continuous ( $mxn$  individual) input image data arranged in  $m$  pieces and the  $n$  directions of vertical scanning in the main scanning direction, The scale-factor gradation transducer 2 which expands or contracts about the main scanning direction and the direction of vertical scanning in the image of the continuous input image data, and changes gradation, It has the storage section 3 which memorizes the data changed by this scale-factor gradation transducer 2, and the display 4 which displays the output data of this storage section 3 or the scale-factor gradation transducer 2 as an image. Expansion or the contraction scale factor  $q$  of expansion or the contraction scale factor  $p$  of a main scanning direction, and the direction of vertical scanning is followed at the scale-factor gradation transducer 2. It is in the place which piles up said input image data so that the count of processing may become in a  $pxm$  time and the direction of vertical scanning and the count of processing may become a  $qxn$  time in a main scanning direction,

respectively, and is equipped with reading or a means to fly and to perform reading.

[0032] the time of the aforementioned values m, n, p, and q being set as the scale-factor gradation transducer 2 -- heavy reading -- and -- or it has the means which carries out an arrangement setup beforehand so that the input image data to fly, and by which reading is performed may be distributed.

[0033] furthermore -- the scale-factor gradation transducer 2 -- heavy reading -- and -- or the gradation of continuous data includes a means to perform replacement processing of the data which express gradation that it changes continuously, by flying and performing reading.

[0034] Next, actuation of this invention example is explained with reference to drawing 2 thru/or drawing 7. Drawing 2 and drawing 3 are drawings for explaining expansion or contraction, and gray scale conversion. Drawing 4 and drawing 5 are flow charts which show expansion or contraction, and a gradation conversion procedure. drawing 6 -- horizontal scanning and the direction of vertical scanning -- scale = -- it is each variable value and processing Fig. when taking 1.333472 times (expansion). drawing 7 -- horizontal scanning and the direction of vertical scanning -- scale = -- it is each variable value and processing Fig. when taking 0.41735 times (contraction). Drawing 2 and drawing 3 show the fundamental view of this invention, and drawing 4 - drawing 7 show the concrete procedure. Henceforth, in order to explain this invention example, it explains taking the case of changing into 1-pixel 2 gradation the pixel data which used the 32-bit system machine and were obtained with 4 gradation in 1 pixel, and carrying out transform processing to a real number scale factor.

[0035] The pixel data with which nxm follows drawing 2 are shown. As for drawing 2 (a), n pixels are located in a line with the main scanning direction in m pixels and the direction of vertical scanning. Since 1 pixel is read with 4 gradation at this time, as shown in drawing 2 (b), the amount of 8 pixels will be in one array of a two-dimensional array data5.

[0036] Drawing 3 shows the procedure within 1 array of a two-dimensional array data5. First, the location pointer (prx) 6 read while carrying out the right shift of every 4 bits of the one array carries out the 28-bit right shift of the first time, and shifts 1-pixel 4 bits to the low-ranking bit position. In order to carry out the mask of other excessive bit positions next, f (16) and an AND are taken and the number of gradation for 1 pixel is taken, and it puts into a buffer ii7. At this time, it applies to the translation table to the number of gradation of 2 gradation which defined the threshold beforehand to 0-15 gradation of 4 gradation, and asks for the number of gradation of 2 gradation. Next, it puts into the buffer iw9 for a store with the bit-position pointer (pwx) 8 in a write-in buffer. It repeats substituting these processings for the two-dimensional array wdata10 for write-out by one array in the place repeatedly buried in pxx6 and pwx8 until the buffer iw9 was buried repeating a 4-bit right shift and a 2-bit left shift. Expansion processing is explained with reference to drawing 4 - drawing 6.

[0037] The buffer used by processing is initialized (step 41). The main variables are explained. From drawing 6, sclx takes the accumulating totals of a real number scale factor, and takes into consideration the advance below a small number of point. isclx has the value which integer-ized sclx, and although what is necessary is just to copy further the pixel changed into 2 gradation with ixc at the time for example, of expansion processing to a next door bit, the count of a copy at this time (loop count) is judged. It has these sclx(es), isclx, and iyc. Next, the count of a copy in the direction of vertical scanning (loop count) is judged (S42). That is, while processing in order the pixel line of the direction 0 of vertical scanning shown by drawing 2 (a) - n, the read line is skipped or (contraction) it judges whether the same processing of the pixel train of a main scanning direction is carried out once or more (expansion). Although drawing 6 shows each variable value of a main scanning direction, it has drawing where the same is said of the direction of vertical scanning. In drawing 6, it is processed once per line by the first time loop formation. If this judgment is a false, processing of that line will be flown and procedure will be moved to the next line after the accumulating totals (S57) of the real number scale factor of the scale of the direction of vertical scanning. On the other hand, if this judgment is truth, it will progress in order of the following.

[0038] Next, the iyc variable which is a count of a copy of the direction processing of vertical scanning (loop count) is counted up +one time (S43). Next, it is a buffer edata102 about one array by 8 pixels from pixel data. It incorporates (S44). This explains collectively with the described procedure by the fundamental view of this invention mentioned above to step 51. First, from drawing 6, it is shown that first-time  $ixc < isclx$  processes once the pixel, 1 pixel (prx) 6, i.e., the location pointer, of a main scanning direction,

put and shown based on the initial value of *ixc* and *iscl*, and the *ixc* variable which is a count of a copy of main scanning direction processing (loop count) is counted up +one time (S45, S46). Next, from drawing 3, in order to carry out the mask of the pixel which the location pointer (*prx*) 6 puts and is shown to a lower bit after a right shift in other excessive bit positions, *f* (16) and an AND are taken, and it asks for the number of gradation of the pixel, and puts into a buffer *ii7* (S47).  $ii = rdata \gg nn \& (1 \gg gradation) - 1$  can express this processing. However, *nn* makes (32-gradation) initial value, and whenever the location pointer 6 shifts, it repeats  $nn = nn - gradation$ . "32" is because gradation is 4 gradation in a buffer *ii7* and "ii" is using the 32-bit system machine in this example. This type can be used for expansion or contraction, and gradation processing general-purpose by changing gradation and "32."

[0039] next, the number of gradation for 1 pixel called for with the buffer *ii7* -- beforehand -- laws --  
 \*\*\*\*\* -- a threshold -- it rounds off to the number of gradation of 2 gradation (0-3) at a basis (S48).

Next, it writes in the location of the bit-position pointer (*pxw*) 8 in the write-in buffer *iw9* (S49). If the most significant bit location of the write-in buffer *iw9* is in *pxw* very at this time, it will judge with the inside of the write-in buffer *iw9* being changed into 2 gradation by 16 pixels (S50), and will write to the write-in buffer array *wdata10* (S51).

[0040] Next, although the above-mentioned procedure is repeated to a main scanning direction, the procedure (from S52 to S56) is explained collectively.

[0041] First, if the bit-position pointer (*pxw*) 8 in the write-in buffer *iw9* has not arrived at yet the most significant bit location of a buffer *iw9*, it acts as the left shift of the bit-position pointer (*pxw*) 8 (S52), and moves to the write-in location of the following pixel. Next, the scale sum (accumulating totals of a real number scale factor) of a main scanning direction is taken from drawing 5 (S53). At this time, each *isclx* variable is counted up by the scale sum having been taken. next, read-out buffer *rdata102* the inner bit-position pointer (*prx*) 6 -- read-out buffer *rdata102* if the 8th pixel is very -- read-out buffer *rdata102* if it judges with having ended conversion of an inner pixel (S54) and a pixel is in a main scanning direction further (S56) -- following 8 pixels -- one array -- read-out buffer *rdata102* It returns to the procedure (S44) to incorporate. It is the read-out buffer *rdata102*. If conversion of an inner pixel is not completed, the right shift of the bit-position pointer (*prx*) 6 is carried out (S55), and it returns to an  $ixc < iscl$  judging (S45).

[0042] Moreover, it is the read-out buffer *rdata102*. The above-mentioned processing is continued until it will return to S42 and the judgment will become false, if it judges with having ended conversion of an inner pixel (S54) and pixel conversion of a main scanning direction is completed further. Next, the processing judging (S57, S58) to the direction of vertical scanning is explained.

[0043] After completing a main scanning direction, if the direction of vertical scanning of a two-dimensional array *data5* is completed, processing will be completed here. However, if the direction of vertical scanning is not completed (S57), the scale sum (accumulating totals of a real number scale factor) of the direction of vertical scanning is taken (S58). At this time, the *isclx* variable of the direction of vertical scanning is counted up by the scale sum having been taken, and returns to the judgment (S42) of  $ixc < isclx$ . To the pixel data which repeated these processings and were read with 1-pixel 4 gradation, it can double 1.333472 in a main scanning direction and the direction of vertical scanning, and gray scale conversion can be carried out to 2 gradation. In drawing 6, each variable value of contraction processing 0.41735 times the real number scale factor of this is shown, and the pixel location of the main scanning direction which should be skipped, and the pixel train of the direction of vertical scanning are determined, taking the accumulating totals of a real number scale factor like expansion processing.

[0044] Although examples, such as gradation and 32-bit system machine selection, explained in this example, by this invention, it does not ask whether they are a real number scale factor, gradation, and what bit system machine, but can apply general-purpose.

[0045]

[Effect of the Invention] As explained above, while the real number scale factor of arbitration can perform expansion or contraction of image data, according to this invention, an image processing system convertible into the number of gradation of arbitration is realizable.

[0046] According to this invention, the image processing system which can specify expansion or contraction of image data for the real number scale factor of arbitration is realizable.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

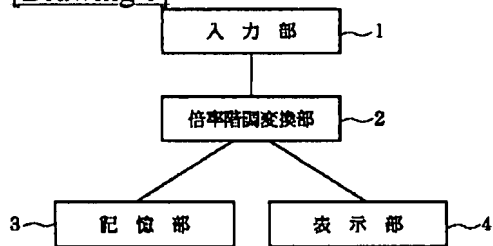
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

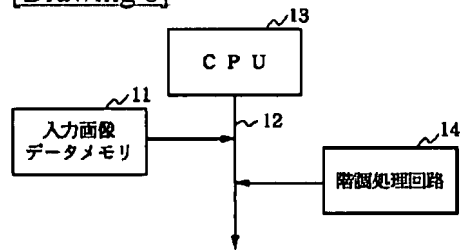
DRAWINGS

---

[Drawing 1]

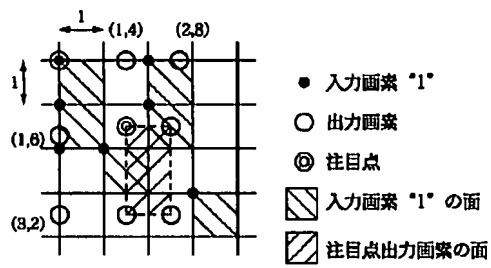


[Drawing 8]

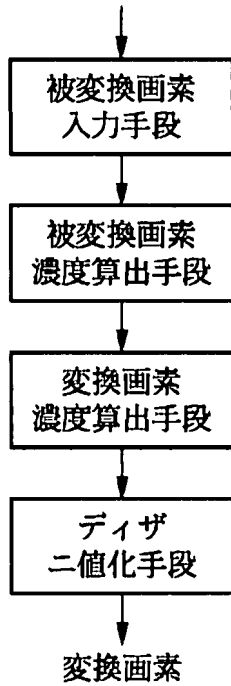


[Drawing 2]



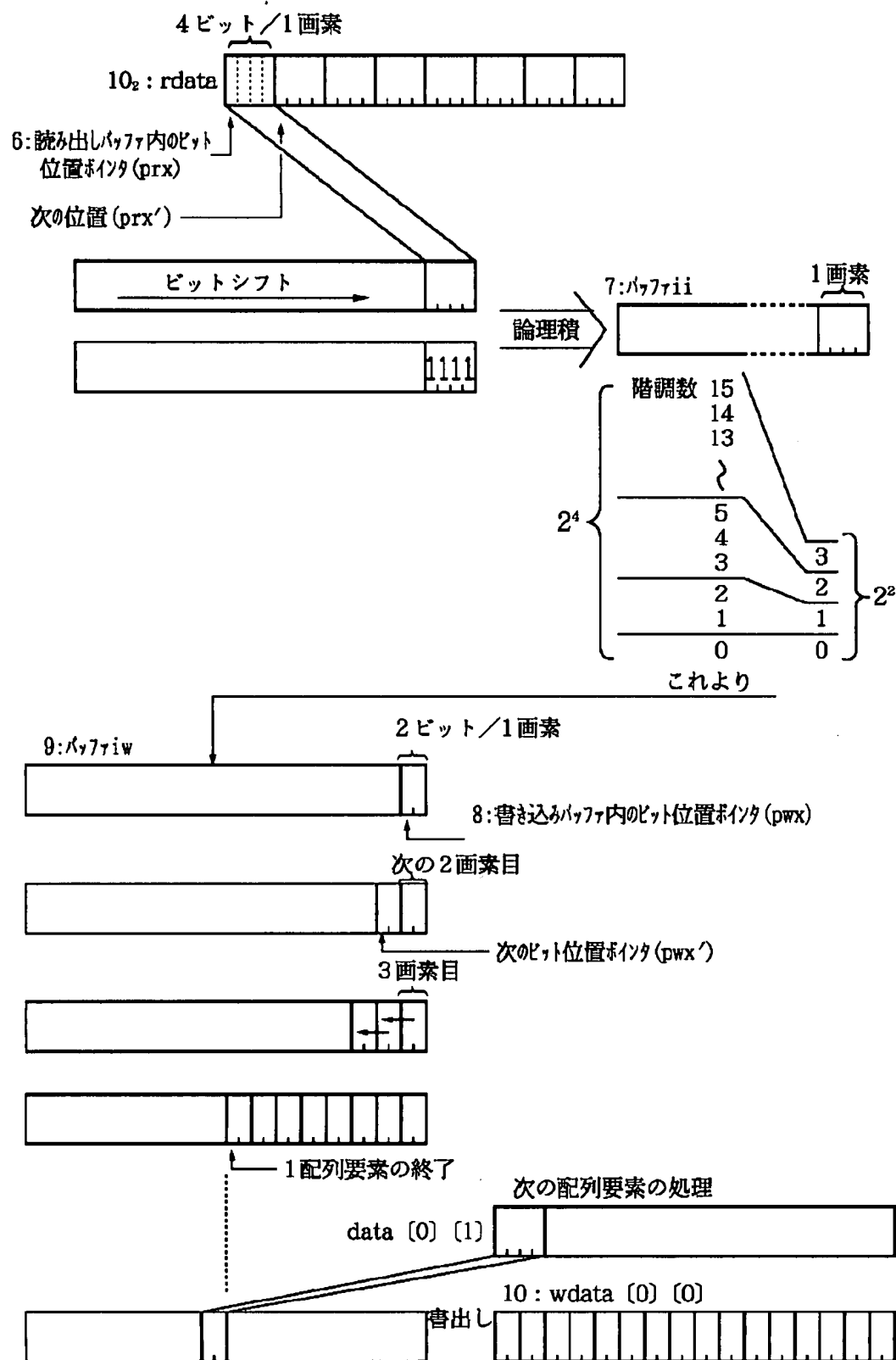


[Drawing 14]  
被変換画素

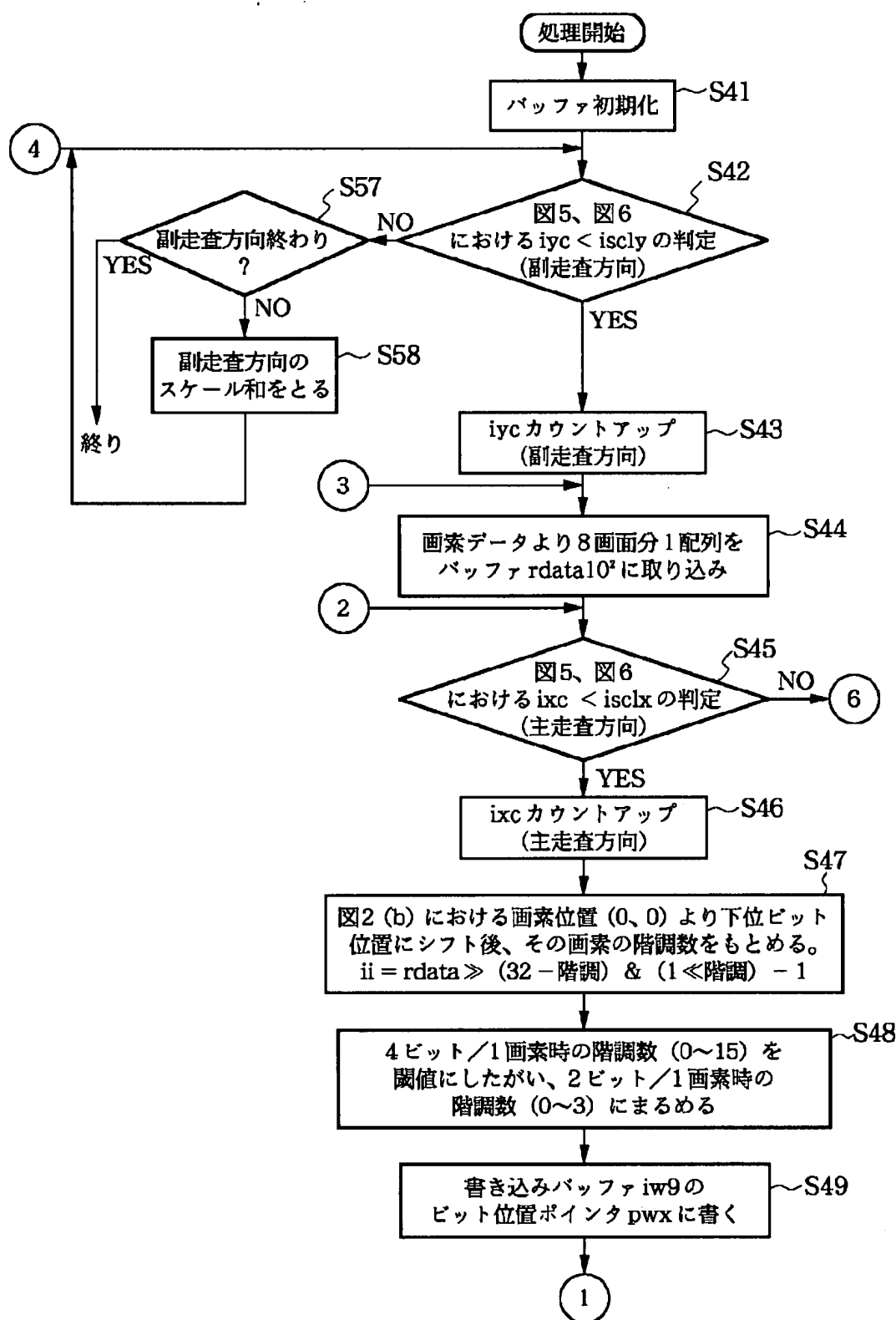


[Drawing 3]

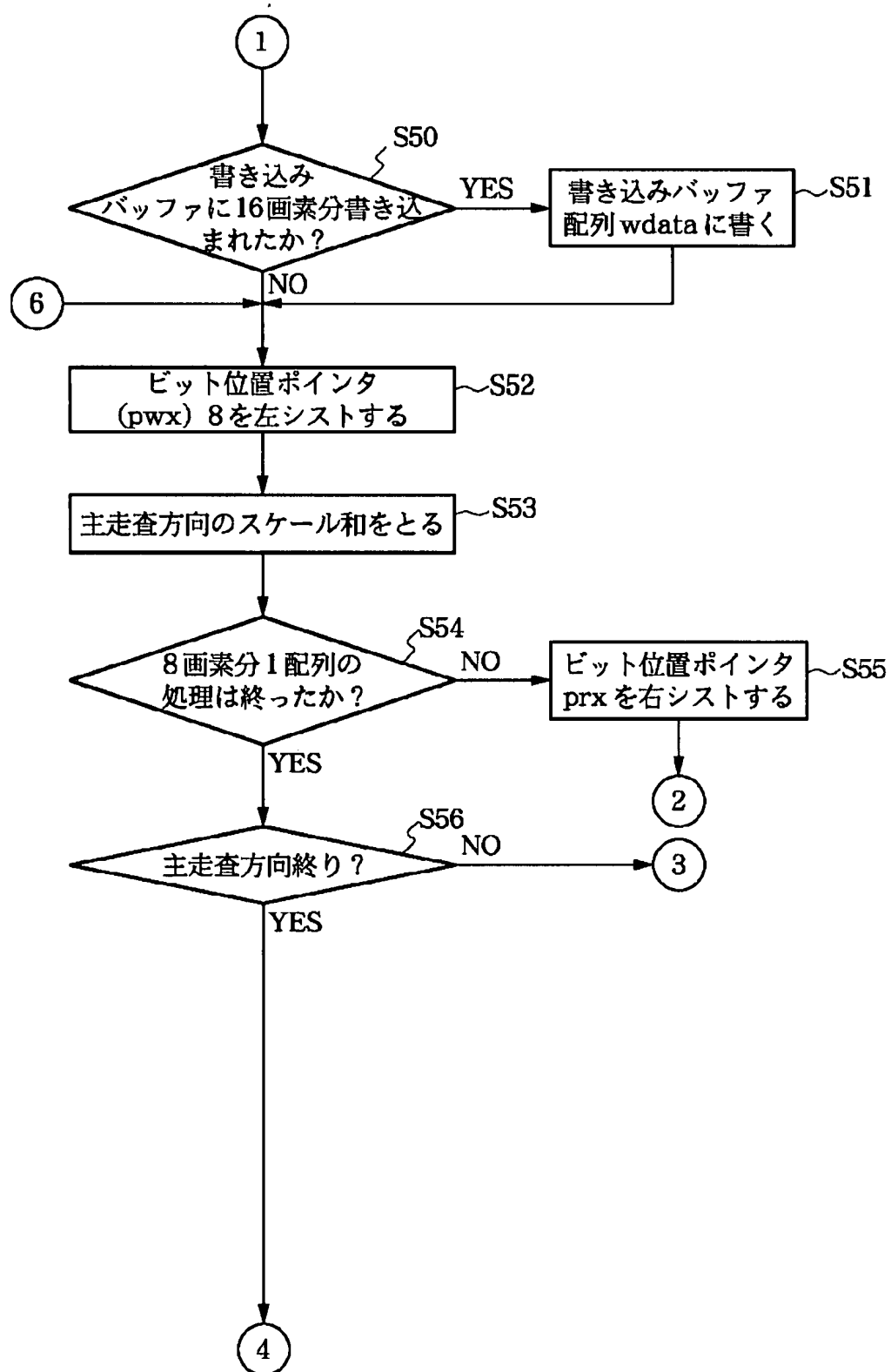




[Drawing 4]



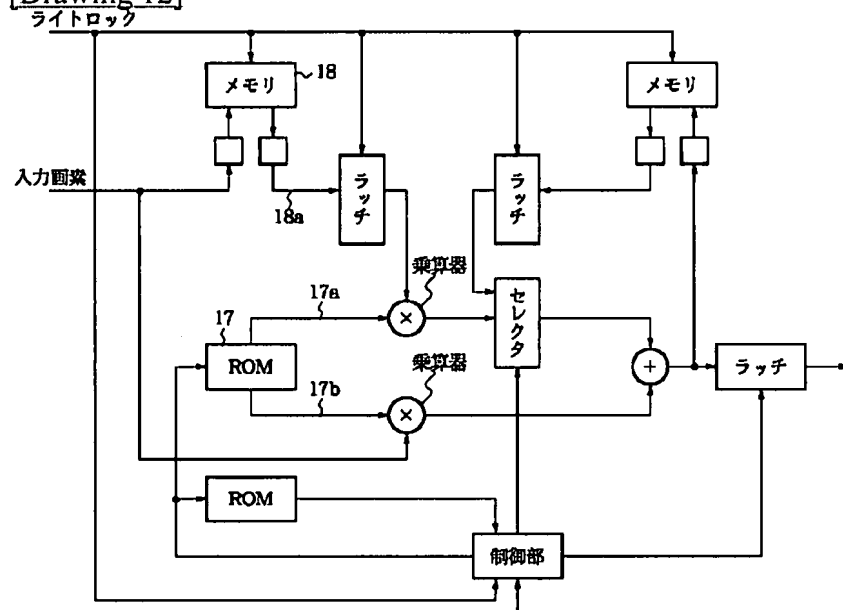
[Drawing 5]



[Drawing 6]

位置 ポインタ	スケール和 実数(SCLx)	スケール和 実数(SCL)-1 →整数(isclx)	読出回数 初期値 ixc	ixc < isclx の判定	<div style="text-align: center;">処 理 図</div>
1	1. 33347	0	- 1	真→ixc + 1	
2	2. 666944	1	0	真→ixc + 1	
3	4. 000417	3	1	真→ixc + 1	
4	5. 333889	4	3	真→ixc + 1	
5	6. 667361	5	4	真→ixc + 1	
6	8. 000833	7	5	真→ixc + 1	
7	9. 3344306	8	7	真→ixc + 1	
8	10. 667778	9	8	真→ixc + 1	
次の読み出しバッファ配列にすすむ					
9	12. 001250	11	9	真→ixc + 1	
10	13. 334722	12	11	真→ixc + 1	
11	14. 668194	13	12	真→ixc + 1	
12	16. 001667	15	13	真→ixc + 1	
書き出しバッファ配列wdataにかく					
13	17. 335139	16	15	真→ixc + 1	

[Drawing 12]



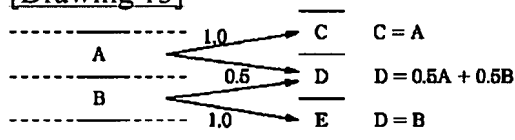
[Drawing 7]

スケール : 0.41735 倍

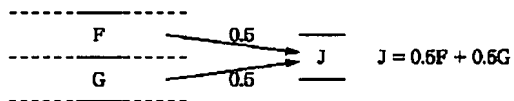
位置 ポイント	スケール和 実数 (SCLx)	スケール和 実数 (SCLx)-1 →整数 (isclx)	読出回数 初期値 ixc	ixc < isclx の判定	処 理 図
1	0.41735	0	-1	真→ixcカウントUP	
2	0.8347	0	0	偽→読みとばし	
3	1.25205	0	0	偽→読みとばし	
4	1.6694	0	0	偽→読みとばし	
5	2.08675	1	0	真→ixcカウントUP	
6	2.5041	1	1	偽→読みとばし	
7	2.92145	1	1	偽→読みとばし	
8	3.3388	2	1	真→ixcカウントUP	
次の読み出しバッファの処理					
9	3.75615	2	2	偽→読みとばし	
10	4.1735	3	2	真→ixcカウントUP	
11	4.59085	3	3	偽→読みとばし	
12	5.00820	4	3	真→ixcカウントUP	
13	5.42555	4	4	偽→読みとばし	
14	5.84290	4	4	偽→読みとばし	
15	6.26025	5	4	真→ixcカウントUP	
16	6.67760	5	5	偽→読みとばし	
次の読み出しバッファの処理					
38	15.58930	14	14	偽→読みとばし	
39	16.27665	15	14	真→ixcカウントUP	

書き出しバッファ配列にかく

[Drawing 13]



(a) 1.5 倍に拡大



(b) 0.5 倍に縮小

[Translation done.]